

Questionnaire - « correction »

Les particules qui constituent la matière

1) De quoi est constitué un atome ? De quoi est constitué le noyau ?

Un atome est constitué d'un noyau autour duquel gravite(nt) un (ou plusieurs) électron(s). Le noyau est quant à lui constitué de nucléons : des protons et des neutrons.

2) Compléter le tableau suivant :

Particule	Masse (kg)	Charge (C)
électron	$9,109 \times 10^{-31}$	$- 1,602 \times 10^{-19}$
proton	$1,673 \times 10^{-27}$	$1,602 \times 10^{-19}$
neutron	$1,675 \times 10^{-27}$	0

3) Donner l'ordre de grandeur du rapport des masses du nucléon (proton ou neutron) et de l'électron.

$$\frac{m_{\text{nucléon}}}{m_{\text{électron}}} \approx \frac{1,7 \times 10^{-27}}{9,1 \times 10^{-31}} \approx \frac{1 \times 10^{-27}}{10 \times 10^{-31}} \approx \frac{10^{-27}}{10^{-30}} \approx 10^3 \approx 1000$$

Les nucléons sont environ 1000 fois plus lourds que les électrons.

4) Sachant que l'ordre de grandeur de la taille du noyau est de 10^{-15} m et qu'il est cent mille fois plus petit que l'atome, donner l'ordre de grandeur de la taille de l'atome.

$$d_{\text{atome}} \approx d_{\text{noyau}} \times 100\,000 \approx 10^{-15} \times 10^5 \approx 10^{-10} \text{ m}$$

Le diamètre d'un atome est de l'ordre de 10^{-10} m.

5) L'atome de carbone possède 6 protons. Combien d'électrons possède-t-il ? Justifier.

L'atome de carbone est électriquement neutre (c'est un atome) donc il possède autant d'électrons que de charges positives (protons) dans son noyau. L'atome de carbone possède donc 6 électrons.

6) La charge du noyau de l'atome de fer est de $4,16 \times 10^{-18}$ C. Combien de protons comporte-t-il ?

$$n_{\text{proton}} = \frac{q_{\text{atome}}}{q_{\text{proton}}} = \frac{4,16 \times 10^{-18}}{1,602 \times 10^{-19}} \approx 26$$

Un atome de fer comporte 26 protons.

7) Au lycée, on considère que les nucléons sont des particules élémentaires. A-t-on raison ? Pourquoi ?

Non, nous n'avons pas raison de considérer les nucléons comme des particules élémentaires car « il y a quelque chose à l'intérieur ». Les protons et les neutrons sont constitués de quarks.

Les interactions fondamentales

1) Citer les quatre interactions fondamentales.

Les quatre interactions fondamentales sont :

- l'interaction gravitationnelle (faible, attractive, qui s'exerce sur les objets ayant une masse)
- l'interaction électromagnétique (attractive ou répulsive, qui s'exerce sur les objets ayant une charge électrique)
- l'interaction forte (attractive, de courte portée)
- l'interaction faible (force de destruction à l'intérieur du noyau, pas au programme de 1^{ère} S)

2) Pourquoi, bien qu'étant très faible à l'échelle des particules, la force d'interaction gravitationnelle devient prépondérante à l'échelle astronomique ?

La force d'interaction gravitationnelle a une intensité extrêmement faible, ainsi ses effets ne sont perceptibles que pour des objets très massifs ce qui est le cas des objets astronomiques.

3) Pourquoi l'interaction électromagnétique, pourtant de portée infinie, ne régit pas le domaine du cosmos ?

Dans le domaine du Cosmos, la matière est globalement neutre, il n'y a donc pas de charge électrique, l'interaction électromagnétique n'a donc pas d'influence.